

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.1.087.02 НА БАЗЕ  
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ  
НАУКИ ИНСТИТУТА НЕФТЕГАЗОВОЙ ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ ИМ. А.А.  
ТРОФИМУКА СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ  
НАУК, ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ  
КАНДИДАТА ГЕОЛОГО-МИНЕРАЛОГИЧЕСКИХ НАУК

аттестационное дело № \_\_\_\_\_

решение диссертационного совета от 22.03.2023 г. № 03/2

О присуждении Полянскому Павлу Олеговичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата геолого-минералогических наук.

Диссертация «Построение моделей верхней части земной коры при цифровой обработке преломленных волн» по специальности 1.6.9 – «Геофизика» принята к защите 10.01.2023 г. (протокол № 03/01) диссертационным советом 24.1.087.02, созданным на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука Сибирского отделения Российской академии наук, (Российская Федерация, 630090, г. Новосибирск, просп. Академика Коптюга, 3), Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, утвержденным приказом Минобрнауки Российской Федерации № 105/нк от 11.04.2012 г.

Соискатель Полянский Павел Олегович, 1989 года рождения, в 2013 году окончил магистратуру геолого-геофизического факультета Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Новосибирский национальный исследовательский государственный университет» по направлению «геология», со специализацией «Геофизические методы исследования земной коры». Полянский П.О. в 2017 г. окончил очную аспирантуру при Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Институте нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука Сибирского отделения Российской академии наук по специальности 25.00.10 – «Геофизика, геофизические методы поисков полезных ископаемых» (соответствует специальности 1.6.9 – «Геофизика»). Полянский П.О. работает в должности старшего научного сотрудника в Алтае-Саянском филиале Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра «Единая геофизическая служба Российской академии наук», Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, (АСФ ФИЦ ЕГС РАН).

Диссертация выполнена в лаборатории инженерной сейсмологии АСФ ФИЦ ЕГС РАН, Министерство науки и высшего образования Российской Федерации.

Научный руководитель – доктор технических наук **Еманов Александр Федорович**, директор АСФ ФИЦ ЕГС РАН.

Официальные оппоненты: **Собисевич Алексей Леонидович**, доктор физико-математических наук, член-корреспондент РАН, ФГБУН Институт физики Земли им. О.Ю. Шмидта Российской академии наук (г. Москва), заместитель директора по научной работе и **Яскевич Сергей Владимирович**, кандидат физико-математических наук, ФГБУН Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука Сибирского отделения Российской академии наук (г. Новосибирск), лаборатория динамических проблем сейсмики, старший научный сотрудник, дали **положительные** отзывы на диссертацию.

**Ведущая организация** Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский геологический институт им. А.П. Карпинского» (ФГБУ «ВСЕГЕИ», г. Санкт-Петербург) в своем **положительном** заключении, подписанном **Винокуровым Ильей Юрьевичем**, кандидатом геолого-минералогических наук, заведующим отделом глубинных геофизических исследований, указала, что диссертация выполнена на актуальную тему и является завершенным исследованием, которое содержит оригинальные решения научных задач, имеющих существенное значение для развития технологии цифровой обработки данных преломленных волн и получения новой информации о сейсмическом строении земной коры вдоль опорных геолого-геофизических профилей.

Соискатель имеет 27 опубликованных научных работ по теме диссертации: 5 статей опубликовано в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией и индексируемых в РИНЦ, Web of Science, Scopus, 1 зарегистрированная программа для ЭВМ, 21 публикация в сборниках материалов конференций.

#### **Наиболее значимые публикации:**

1. Динамический пересчет головных волн на Центральном участке опорного профиля 3-ДВ: особенности методики и интерпретация временных разрезов / **Полянский П.О.**, Еманов А.Ф., Сальников А.С., Жабин В.В. // Геофизические исследования. – 2018. - т. 19. - №2. - С. 5-33. (*Scopus*).

2. Сейсмическая модель верхней части земной коры Юго-Восточной границы Сибирской платформы / Еманов А.Ф., **Полянский П.О.**, Сальников А.С. // Физика Земли. – 2021. -№3. – С.130-146. (*Web of Science, Scopus*).

3. Программный комплекс для цифровой обработки данных сейсморазведки с многократными перекрытиями методом динамического пересчета головных волн “Dynmond v1.0” / **Полянский П.О.**, Дураченко А.В., Еманов А.Ф. // Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2019617268.

Соискатель участвовал во всех этапах исследования: регистрация сейсмических данных на опорных профилях, разработка алгоритмов и их программная реализация, обработка зарегистрированных сейсмических данных, геологическая интерпретация полученных результатов, написание статей, создание графиков и иллюстраций.

Общий объем публикаций по теме диссертации составляет 152 страницы, их них авторский вклад – приблизительно 120 страниц. Достоверность представленных сведений подтверждается результатами проверки с использованием системы

Антиплагиат, которые показали, что оригинальность текста диссертации составляет 98.29%.

**На автореферат диссертации поступило 12 отзывов**, все положительные, в 7 имеются замечания: при обосновании моделей строения приповерхностной части земной коры вдоль профиля 3-ДВ не использованы имеющиеся результаты интерпретации электроразведочных (д.г.-м.н. **Стогний В.В.**) и гравиметрических исследований (к.г.-м.н. **Тубанов Ц.А.**); недостаточная конкретизация формулировки заключительной части второго защищаемого результата (к.г.-м.н. **Силкин К.Ю.**); отсутствует информация о том, в рамках каких государственных программ и научно-исследовательских работ выполнялись исследования, следовало бы четко сформулировать геологическую составляющую поставленных задач (к.г.-м.н. **Сасина Н.В.**); отсутствие геологической интерпретации восточной половины скоростной модели Северо-Западного участка профиля 3-ДВ и излишне пространное дальнейших перспектив и задач исследования (д.г.-м.н. **Семинский К.Ж.**); несмотря на то, что автором декларируется надвиговая природа зон сочленения крупных геологических структур, форма разломов на рисунках 8 и 9 автореферата предполагает скорее структуру горста или «пальмового дерева» (к.г.-м.н. **Прокопьев А.В.**); не приведена сводная тектоническая схема района исследований и отсутствует расшифровка цветовых обозначений графиков АЧХ фильтров (д.г.-м.н. **Горбунова Э.М.**).

**Выбор официальных оппонентов и ведущей организации** обосновывается следующим: **Собисевич Алексей Леонидович** - доктор физико-математических наук по специальности 25.00.10 – «геофизика, геофизические методы поисков полезных ископаемых», член-корреспондент РАН, один из ведущих специалистов в области математической геофизики, сейсмической томографии, создания и развития технологий вибросейсмических исследований для определения сейсмического строения земной коры, имеет публикации, связанные с темой представленной к защите диссертации; **Яскевич Сергей Владимирович** - кандидат физико-математических наук по специальности 25.00.10 – «геофизика, геофизические методы поисков полезных ископаемых», высококвалифицированный специалист в области цифровой обработки сигналов, сейсмической анизотропии, обработки и интерпретации данных методов скважинной сейсморазведки и микросейсмического мониторинга гидроразрыва пластов, имеет публикации, связанные с темой представленной к защите диссертации; в состав **ведущей организации ФГБУ «ВСЕГЕИ»** входит центр научно-методического обеспечения работ по созданию сети опорных геолого-геофизических профилей, глубоких скважин и сеймотектонического районирования и отдел глубинных геофизических исследований. В этих научных подразделениях выполняются региональные геофизические исследования структуры земной коры. Сотрудники указанных подразделений имеют публикации по теме представленной к защите диссертации и способны оценить научную и практическую значимость защищаемых результатов.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных исследований соискателем:

**Разработан** новый алгоритм определения областей прослеживания преломленных волн, на основе оригинального решения: динамического пересчета волнового поля в сейсмограммы общего пункта возбуждения вдоль профиля; **разработан** новый алгоритм контроля рефракции волн в подстилающую толщу, основанный на оригинальном подходе: сравнении верхних граничных частот в спектрах зарегистрированных сейсмотрасс на профиле и сейсмотрасс результирующих временных разрезов, построенных методом динамического пересчета.

Алгоритмы **реализованы** в виде автоматизированного программного обеспечения «Dunmond v1.0», позволяющего существенно повысить разрешающую способность метода динамического пересчета при определении сейсмического строения верхней части земной коры на опорных геофизических профилях.

С использованием разработанных алгоритмов и метода динамического пересчета преломленных волн **построены** сейсмические модели высокого разрешения по данным продольных и поперечных волн, отражающие ряд геологических особенностей строения верхней части земной коры вдоль опорного профиля 3-ДВ: зафиксированы преломляющие границы, интерпретируемые как основание Нижнеалданской впадины, разделы пород в осадочном чехле и поверхность кристаллического фундамента Сибирской платформы; по резкому изменению значений скорости волн прослежены тектонические разломы в верхней части земной коры зоны сочленения Сибирской платформы и Верхояно-Колымской складчатой системы; по пониженным значениям отношения скорости продольных и поперечных волн зафиксирована зона раздробленности горных пород, приуроченная к Чай-Юринскому разлому; прослежена пологозалегающая преломляющая граница в приповерхностной части земной коры Сетте-Дабанского блока, интерпретируемая как стратиграфическое несогласие толщ осадочных и вулканогенных пород.

**Теоретическая значимость исследования** обосновывается тем, что разработанные алгоритмы позволили повысить разрешающую способность метода динамического пересчета преломленных волн при определении сейсмического строения верхней части земной коры вдоль криволинейных региональных сейсмических профилей за счет учета изменения областей прослеживания преломленных волн и рефракции волн в нижележащие толщи. Реализованное автоматизированное программное обеспечение «Dunmond v1.0» является перспективным заделом к созданию технологии цифровой обработки данных преломленных волн.

**Значение полученных соискателем результатов исследования для практики** подтверждается тем, что построенные с использованием разработанных алгоритмов сейсмические модели верхней части земной коры, отображающие изменения значений скорости преломленных волн, отношения скоростей продольных и поперечных волн и значения коэффициента Пуассона, существенно повышают информативность результатов прогноза месторождений рудных полезных ископаемых в Верхояно-Колымской складчатой системе вдоль профиля 3-ДВ.

**Высокая степень достоверности результатов** обеспечивается: использованием для излучения сигналов и регистрации волнового поля современной сертифицированной высокоточной аппаратуры и высокой кратностью (75-100) систем наблюдения; применением современных математических методов и алгоритмов цифровой обработки сигналов (метода динамического пересчета, алгоритмов вычисления спектров когерентности; алгоритмов решения прямых кинематических задач); сопоставлением построенных соискателем динамических временных разрезов и сейсмических моделей земной коры вдоль профиля 3-ДВ с известными результатами (сейсмические модели по данным методов отраженных волн и КМПВ, структурно-геологические разрезы и плотностная модель вдоль профиля 3-ДВ).

**Личный вклад соискателя** состоит в непосредственном участии на всех этапах исследования: регистрация сейсмических данных на опорных профилях 3-ДВ и 1-СБ, разработка новых алгоритмов и автоматизированного программного обеспечения для цифровой обработки детальных данных преломленных волн, основанного на методе динамического пересчета, геологическая интерпретация результатов и написание статей по теме диссертации.

Диссертационный совет сделал вывод, что диссертация Полянского П.О. «Построение моделей верхней части земной коры при цифровой обработке преломленных волн» соответствует критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней, - это научно-квалификационная работа, в которой разработаны алгоритмы и автоматизированное программное обеспечение для цифровой фильтрации сигналов и определения областей прослеживания преломленных волн, апробированные при построении детальных сейсмических моделей земной коры вдоль опорного геолого-геофизического профиля 3-ДВ. Полученные в диссертации **новые научные результаты** соответствуют содержанию **пункта 14** («Математические методы и численное моделирование в теории прямых и обратных задач геофизики, включая геофизические методы разведки, скважинную и инженерную геофизику. Алгоритмы решения прямых и обратных задач геофизики, методы аппроксимации геофизических полей, цифровой фильтрации (в том числе – с использованием методов машинного обучения и искусственного интеллекта). Проблемы повышения чувствительности, разрешающей способности методов, подавления помех, построения изображений. Создание соответствующих компьютерных технологий, в том числе для суперкомпьютеров и графических процессоров, а также их применение в геолого-геофизической практике при достаточной математической новизне») и **пункта 18** («Использование геолого-геофизических данных для построения цифровых геологических, гидродинамических, геомеханических, геодинамических и иных моделей геологической среды и месторождений») паспорта специальности 1.6.9 - «геофизика» по геолого-минералогическим наукам.

На заседании 22.03.2023 г. диссертационный совет принял решение присудить Полянскому Павлу Олеговичу ученую степень кандидата геолого-минералогических наук за разработку алгоритмов и автоматизированного программного обеспечения для цифровой обработки данных преломленных волн, позволивших построить детальные

сейсмические модели, отражающие ряд особенностей геологической структуры приповерхностной части земной коры восточной части Сибирской платформы, Становой и Верхояно-Колымской складчатых систем, пересекаемых опорным геофизическим профилем 3-ДВ.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 18 человек, из них 6 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации (по геолого-минералогическим наукам), участвовавших в заседании, из 24 человек, входящих в состав совета, проголосовали: «за» - 18, «против» - нет, недействительных бюллетеней - нет.

Заместитель председателя  
диссертационного совета,  
Д.Г.-М.Н.



В.С. Селезнев

Ученый секретарь  
диссертационного совета,  
Д.Г.-М.Н., доцент

Н.Н. Неведрова

22.03.2023